

**ANALISIS KUAT TEKAN BETON DENGAN *ADDITIVE BESTMITTEL*  
DAN PECAHAN GERABAH SEBAGAI PENGANTI  
SEBAGIAN PASIR**

**Tugas Akhir**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat sarjana S-1 Teknik Sipil



diajukan oleh :

**Reza Dananjaya**  
**NIM : D100 090 011**

kepada

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2013**

## LEMBAR PENGESAHAN

### ANALISIS KUAT TEKAN BETON DENGAN *ADDITIVE BESTMITTEL* DAN PECAHAN GERABAH SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN PASIR

#### Tugas Akhir

diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran  
Tuga Akhir di hadapan Dewan Penguji  
Pada Tanggal .....

Diajukan oleh :

**Reza Dananjaya**  
**NIM : D100 090 011**

Susunan Dewan Penguji :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

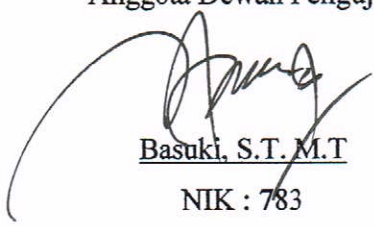
  
Ir. H. Henry Hartono, M.T.

NIP : 1956.05.27.1986.03.1.002

  
Ir. H. Aliem Sudjatmiko, M.T.

NIP : 131 683033

Anggota Dewan Penguji :

  
Basuki, S.T. M.T

NIK : 783

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan  
Untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil

Surakarta, .....

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil

  
Ir. Agus Riyanto, M.T

NIK : 483

  
Ir. H. Suhendro Trinugroho, M.T

NIK : 732

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

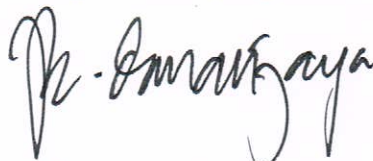
Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Reza Dananjaya  
NIM : D100 090 011  
Fakultas/ Jurusan : Teknik/ Sipil  
Judul Tugas Akhir : Analisis Kuat Tekan Beton dengan *Additive*  
*Bestmittel* dan Pecahan Geabah Sebagai Pengganti  
Sebagian Pasir

Menyatakan bahwa Tugas Akhir/ Skripsi yang saya buat dan serahkan ini, merupakan hasil karya saya sendiri, kecuali ringkasan-ringkasan atau kutipan-kutipan yang telah saya cantumkan sumbernya. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa hasil Tugas Akhir/ Skripsi ini adalah hasil jiplakan secara penuh, maka saya bersedia mendapatkan sanksi sesuai dengan peraturan yang telah dibuat.

Surakarta, November 2013

Yang membuat pernyataan,



Reza Dananjaya

## MOTTO

*“Barang siapa menuntut ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga. Dan tidaklah berkumpul suatu kaum disalah satu dari rumah-rumah Allah, mereka membaca kitabullah dan saling mengajarkannya diantara mereka, kecuali akan turun kepada mereka ketenangan, diliputi dengan rahmah, dikelilingi oleh para malaikat, dan Allah akan menyebut-nyebut mereka kepada siapa saja yang ada disisi-Nya. Barang siapa nerlambat-lambat dalam amalannya, niscaya tidak akan bisa dipercepat oleh nasabnya”.*

**(H.R Muslim dalam Shahih-nya)**

*“Jangan lihat masa lampau dengan penyesalan; jangan pula lihat masa depan dengan ketakutan; tapi lihatlah sekitar anda dengan penuh kesadaran”.*

**(James Thurber)**

*“Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukainya atau tidak”.*

**(Aldus Huxley)**

*“Sesuatu yang belum dikerjakan, seringkali tampak mustahil; kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya dengan baik”.*

**(Evelyn Underhill)**

*“Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah”.*

**(Thomas Alva Edison)**

*"Jadilah kamu manusia yang pada kelahiranmu semua orang tertawa bahagia, tetapi hanya kamu sendiri yang menangis; dan pada kematianmu semua orang menangis sedih, tetapi hanya kamu sendiri yang tersenyum".*

**(Mahatma Gandhi)**

*"Jadilah seperti karang di lautan yang kuat dihantam ombak dan kerjakanlah hal yang bermanfaat untuk diri sendiri dan orang lain, karena hidup hanyalah sekali. Ingat hanya pada Allah apapun dan di manapun kita berada kepada Dia-lah tempat meminta dan memohon".*

*"Ketika satu pintu tertutup, pintu lain terbuka; namun terkadang kita melihat dan menyesali pintu tertutup tersebut terlalu lama hingga kita tidak melihat pintu lain yang telah terbuka".*

*"Wisuda selama 9 semester bukanlah akhir dari perjalanan, tetapi awal dari kehidupan yang sebenarnya".*

*"Aku datang, aku belajar, aku bimbingan, aku skripsi, aku wisuda dan aku menang! Untuk saat ini. Tetapi memilih menunggu kesuksesan adalah tindakan sia-sia yang bodoh".*

## PERSEMBAHAN

“TUGAS AKHIR INI KUPERSEMBAHKAN KEPADA” :

- ✓ Gusti Pangeran inggih punika Allah SWT.,yang Maha pemberi dan Maha Pelindungan bagi setiap Hamba-Nya. Terimakasih ya Allah atas Rahmat dan Hidayah-Nya Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- ✓ Bapak Ibuku tercinta. Bapak Sri Karjono (Cacuk) dan Ibu Nanik Sri Purwani. Tiada kata yang tepat selain kata TERIMA KASIH walaupun itu belum dapat mengungkapkan semua rasa bahagia ini. Terimakasih atas do’a dan semangatnya.
- ✓ Adiku tersayang (Alm. Ananda Banyu Biru), terimakasih atas do’anya. Semoga Allah memberikan jalan yang terbaik dan disandingkan engkau di sisi-Nya yang paling mulia. Amin.
- ✓ *My Dearest* “Susanti Eka Sari, Amd.Keb” yang telah menemani ku selama 7 tahun saat susah maupun senang. Terimakasih atas do’a, motivasi dan semangatnya.
- ✓ Keluarga : Embah Putri djalil, (Almh) Embah Putri Dwijo, Bu Tutik (Buktik), Fanny, Upan dan Ica. Terimakasih atas do’a dan semangatnya.
- ✓ Teman-temanku tercinta, Anggara Yulianta (SMA), Ito (mbahe), Adi (Budi), Angga, Ridwan (Boy), Agus (Khentus), Tama, Julianto, Bandi, Rudi, Yudha, Bambang pwdd, Diar, Arianto (Aseng), Penghuni *Castle*, *SIROSO band* (Ryan dan Suci) dan semua teman-teman teknik sipil angkatan 2009 yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terimakasih atas pengalaman dan *memorable* nya. Semoga kelak kita jadi orang yang bisa saling membantu satu sama lain.
- ✓ Teman-teman *KOST REZA*, Haryono (kate), Aryanto (Paijo), Danang, Ari (Hoho), Dika, Is, Agung Miror, Lintang, Gembul, Edi (Codo), Yopi, Sunoko, Pak Angga, dll. Terimakasih atas perkawanannya teman.
- ✓ Para sahabat yang telah mengenal dan mengenangku. Terimakasih.

## PRAKATA



*Assaalamu 'alaikum Wr Wb.*

Alhamdulillah, segala puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Tugas Akhir dengan judul "ANALISIS KUAT TEKAN BETON DENGAN *ADDITIVE BESTMITTEL* DAN PECAHAN GERABAH SEBAGAI PENGANTI SEBGAIAN PASIR" dapat diselesaikan. Tugas Akhir ini disusun guna melengkapi persyaratan untuk menyelesaikan Program Studi Strata 1 (S-1) pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Bersama ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kemudian dengan selesainya Tugas Akhir ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Agus Riyanto, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta sekaligus selaku Pembimbing Akademik.
2. Bapak Ir. H. Suhendro Trinugroho, S.T.,M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta dan selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan nasehat dan bimbingannya.
3. Bapak Ir. H. Henry Hartono, M.T., selaku Pembimbing Utama, yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan dan nasehatnya.
4. Bapak Ir. H. Aliem Sudjatmiko, M.T., selaku Pembimbing Pendamping, yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan dan nasehatnya.
5. Bapak Basuki, S.T.,M.T., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan pengarahannya.
6. Bapak-bapak dan ibu-ibu dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta terima kasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.

7. Ayahanda, Ibunda, dan keluarga besarku tercinta yang selalu memberikan dorongan baik material maupun spiritual. Terima kasih atas do'a dan kasih sayang yang telah diberikan selama ini, semoga Allah S.W.T. membalas kebaikan kalian dan selalu menjaga dalam setiap langkah dan desah nafas.
8. Susanti Eka Sari, Amd.Keb yang selalu memberikan kasih sayang dan cintanya serta memberikan support, do'a, dan dukungannya atas terselesainya laporan ini.
9. Orang tua dan keluarga besar Susanti Eka Sari, Amd.Keb., terima kasih atas do'a dan kasih sayang selama ini.
10. Teman-teman angkatan '09 yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungannya.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan dan semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

*Wassalamu'alaikum Wr Wb.*

Surakarta, November 2013

Penyusun



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR. ....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO. ....</b>	<b>iv</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR RUMUS .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRAKSI .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Keaslian Penelitian.....	2
D. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
1. Tujuan penelitian.....	3
2. Manfaat penelitian.....	3
E. Batasan Masalah.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Umum.....	5
B. Pengertian Beton .....	5
C. Sifat-sifat Beton.....	5
D. Faktor Yang Mempengaruhi Kuat Tekan Beton .....	6
1. Faktor Air Semen .....	7
2. Umur Beton .....	7
3. Jenis Semen.....	7
4. Jumlah Semen .....	7
5. Sifat Agregat .....	8
E. Bahan Tambah Kimia.....	8

### **BAB III LANDASAN TEORI**

A. Umum.....	10
B. Bahan Penyusun Beton.....	10
1. Semen <i>Portland</i> .....	10
2. Agregat .....	11
3. Air .....	13
4. Bahan Tambah ( <i>Admixture</i> ) .....	14
C. Rencana Campuran Adukan Beton .....	14
D. Kuat Tekan Beton.....	17

### **BAB IV METODE PENELITIAN**

A. Umum.....	19
B. Bahan dan Peralatan Penelitian .....	19
1. Bahan Penelitian .....	19
2. Peralatan Penelitian .....	21
C. Tahapan Penelitian .....	27
D. Pelaksanaan Penelitian .....	29
1. Pemeriksaan bahan .....	29
E. Perencanaan Campuran Beton .....	34
F. Pembuatan Benda Uji.....	38
G. Pengujian Kuat Tekan Beton Silinder.....	40

### **BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Pengujian Bahan .....	42
1. Pemeriksaan Agregat Halus (Pasir) .....	42
2. Pemeriksaan Agregat Kasar (Kerikil) .....	45
B. Hasil Pengujian <i>Slump</i> .....	47
C. Hasil Pengujian Berat Jenis Beton .....	49
D. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....	51

### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	55
B. Saran.....	55

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar III.1. Skema Pegujian Kuat Tekan Beton.....	18
Gambar IV.1. Semen <i>Portland merk</i> Holcim.....	19
Gambar IV.2. Agregat Halus (Pasir).....	20
Gambar IV.3. Agregat Kasar (Kerikil) .....	20
Gambar IV.4. Gerabah .....	20
Gambar IV.5. Bahan Tambah Kimia <i>Bestmittel</i> . ....	21
Gambar IV.6. Ayakan <i>Standart</i> . ....	21
Gambar IV.7. Penggetar Ayakan. ....	22
Gambar IV.8. Timbangan. ....	22
Gambar IV.9. Kerucut <i>Conus</i> .....	23
Gambar IV.10. Gelas Ukur. ....	23
Gambar IV.11. <i>Oven</i> . ....	24
Gambar IV.12. Mesin Uji <i>Los Angeles</i> . ....	24
Gambar IV.13. Cetakan Beton Silinder. ....	25
Gambar IV.14. Kerucut <i>Abram's</i> . ....	25
Gambar IV.15. Bak Perendaman Benda Uji. ....	25
Gambar IV.16. Mesin Uji Tekan Beton. ....	26
Gambar IV.17. Peralatan Penujang lain. ....	26
Gambar IV.18. Bagan Alir Tahapan Penelitian. ....	28
Gambar IV.19. Pengujian Kuat Tekan Beton. ....	41
Gambar V.1. Hubungan Ukuran Ayakan dengan Persentase Kumulatif Lolos Saringan Agregat Halus .....	45
Gambar V.2. Hubungan Ukuran Ayakan dengan Persentase Kumulatif Lolos Saringan Agregat Kasar .....	47
Gambar V.3a. Hubungan Kuat Tekan Beton dengan % Gerabah dan <i>Bestmittel</i> 0,6% dengan Fas 0,4 pada Umur 14 Hari .....	53
Gambar V.3b. Hubungan Kuat Tekan Beton dengan % Gerabah dan <i>Bestmittel</i> 0,6% dengan Fas 0,45 pada Umur 14 Hari .....	53

## DAFTAR TABEL

Tabel III.1. Komposisi Unsur Semen Biasa.....	11
Tabel III.2. Nilai Deviasi Standar .....	15
Tabel III.3. Hubungan Faktor Air semen dan Kuat Tekan Rata-rata Silinder Beton pada Umur 28 hari .....	15
Tabel III.4. Faktor Air Semen Maksimum.....	15
Tabel III.5. Nilai <i>Slump</i> .....	16
Tabel III.6. Ukuran Maksimum Agregat.....	16
Tabel III.7. Perkiraan Kebutuhan Air Berdasarkan Nilai <i>Slump</i> dan Ukuran Maksimum Agregat.....	16
Tabel III.8. Perkiraan Kebutuhan Agregat Kasar Per m <sup>3</sup> Beton, Berdasarkan Ukuran Maksimum Agregat dan Modulus Halus Pasir.....	17
Tabel IV.1. Jumlah Proporsi Campuran Adukan Beton pada Fas 0,4 dan 0,45 .....	37
Tabel IV.2. Jumlah Total Proporsi Campuran Adukan Beton pada Variasi 0%, 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% pada fas 0,4 dan fas 0,45 .....	37
Tabel V.1. Pemeriksaan Kandungan Lumpur pada Pasir .....	42
Tabel V.2. Pemeriksaan Kandungan Bahan Organik pada Pasir .....	43
Tabel V.3. Pemeriksaan <i>Saturated Surface Dry (SSD)</i> pada Pasir .....	43
Tabel V.4. Pemeriksaan Berat Jenis Pasir.....	44
Tabel V.5. Pemeriksaan Gradasi Pasir .....	44
Tabel V.6. Pemeriksaan Keausan Agregat.....	45
Tabel V.7. Pemeriksaan Berat Satuan Kerikil .....	46
Tabel V.8. Pemeriksaan Berat Jenis Kerikil .....	46
Tabel V.9. Pemeriksaan Gradasi Kerikil.....	46
Tabel V.10. Hasil Pengujian <i>Slump</i> .....	48
Tabel V.11a. Hasil Pengujian Berat Jenis Beton Fas 0,4.....	49
Tabel V.11b. Hasil Pengujian Berat Jenis Beton Fas 0,45.....	49
Tabel V.12a. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Fas 0,4 Umur 14 Hari .....	51
Tabel V.12b. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Fas 0,45 Umur 14 Hari .....	52

## DAFTAR RUMUS

III. 1 Rumus Kuat Tekan Beton .....	18
-------------------------------------	----

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	: Pemeriksaan Agregat Halus .....	L-1-5
Lampiran II	: Pemeriksaan Agregat Kasar .....	L-6-9
Lampiran III	: Pengujian <i>Slump</i> .....	L-10
Lampiran IV	: Pemeriksaan Berat Jenis Beton .....	L-11-12
Lampiran V	: Pemeriksaan Kuat Tekan Beton .....	L-13-14
Lampiran VI	: Kartu Konsultasi Tugas Akhir.....	L-15-19
Lampiran VII	: Perhitungan Regresi Polinomial Orde 2 .....	L-20-21

## ABSTRAKSI

### ANALISIS KUAT TEKAN BETON DENGAN *ADDITIVE BESTMITTEL* DAN PECAHAN GERABAH SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN PASIR

Beton merupakan suatu material yang secara umum menjadi kebutuhan masyarakat terhadap fasilitas infrastruktur konstruksi yang semakin meningkat seiring dengan perkembangan zaman. Pada era teknologi beton sekarang ini, banyak sekali penelitian-penelitian yang menggunakan bahan tambah kimia maupun bahan-bahan sebagai pengganti suatu agregat. Berdasarkan hal tersebut, maka pada penelitian ini mencoba memanfaatkan limbah pecahan gerabah yang diambil dari desa Bayat, Klaten sebagai pengganti pasir dengan bahan tambah kimia *Bestmittel* untuk mendukung kuat tekan beton atau mengubah satu atau lebih sifat-sifat beton baik dalam keadaan segar maupun setelah beton mengeras. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kuat tekan beton optimal dan pengaruh setelah adanya *substitusi* pecahan gerabah 20%, 40%, 60%, 80% sampai 100% dan penambahan *Bestmittel* 0,6% dari berat semen pada nilai fas 0,4 dan 0,45 saat umur beton 14 hari. Tinjauan analisis pada penelitian ini adalah kuat tekan silinder beton dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Metode perancangan campuran beton menggunakan metode *American Concrete Institute* (ACI). Setelah dilakukan pengujian dan penelitian, didapatkan hasil kuat tekan optimal pada fas 0,4 adalah pada variasi *substitusi* pecahan gerabah 20% dan *Bestmittel* 0,6% pada umur beton 14 hari, yaitu sebesar 22,64 MPa atau mengalami kenaikan sebesar 11,29% dari beton normal. Pada fas 0,45 adalah pada variasi *substitusi* pecahan gerabah 80% dan *Bestmittel* 0,6% pada umur beton 14 hari, yaitu sebesar 21,65 MPa atau mengalami kenaikan sebesar 7,02% dari beton normal. Secara garis besar penggunaan gerabah dari hasil penelitian dapat dipakai sebagai pengganti pasir dilihat dari perbedaan kuat tekan beton yang tinjau.

Kata Kunci : *pecahan gerabah, additive bestmittel, kuat tekan.*